Die Kurzsichtigkeit

nach

Ursache, Wesen und Gefahren

mit besonderer Rücksicht auf

Auge und Schule

allgemeinverständlich dargestellt

von

Dr. Katz,
Augenarzt in Berlin.

Berlin 1882.
Verlag von J. Horrwitz.
Neue Wilhelmstraße 9.

gemeinverständlicher Form, so doch auf Grund streng wissenschaftlicher Erfahrung dargestellt. Besonders ausführlich findet sich hier die Brillenfrage für Kurzsichtige (Wahl der Gläser, Nachtheil zu starker Nummern) erörtert.

Berlin, Luisen-Straße 31a.
Dezember 1881.

Dr. **Katz.**

I. Auge und Schule.

Eine Schulgesundheitspflege setzt eine Schulkrankheitslehre, d. h. bestimmte Krankheitsgruppen voraus, wie sie der Schule nachweislich zur Last fallen. Könnte man nun, wie man mit Recht von gewissen Gewerbekrankheiten z. B. von Staubeinathmungs-Krankheiten, Metallvergiftungen der Arbeiter spricht, ebenso auch von Schulkrankheiten reden, dann würden sich auch hier bestimmte Maßnahmen für den Gesundheitsschutz der Jugend ergeben. Allein davon kann durchaus keine Rede sein, da bis jetzt noch von keiner einzigen Krankheit ein directer resp. ausschließlicher Zusammenhang mit der Schule erwiesen ist. Das gilt von dem „habituellen" Schulkopfweh der Kinder bis zum schwersten Nervenleiden (Epilepsie, Veitstanz 2c.), vom einfachen Lungencatarrh bis zur Schwindsucht, von der bloßen Schiefhaltung des Körpers bis zur wahren Rückgratsverkrümmung. Der Begriff „Schulkrankheiten" läßt sich als solcher denn auch weniger der Ursache, als vielmehr der Zeit nach (Erkrankungen während der Schulzeit) aufrecht erhalten, sofern das Schulalter allerdings gerade denjenigen Zeitabschnitt umfaßt, der Leben und Gesundheit des Menschen vorzugsweise gefährdet. Sei es, daß es sich jetzt um den endlichen Ausbruch angeerbter, bis dahin schlummernder Krankheiten oder um wirkliche, im Kinde selbst liegende Entwickelungs-Krank-

heiten oder aber um die vielen zufälligen Erkrankungen der Jugend — vornehmlich ansteckende Haut- und Respirations-leiden — handelt.

Trotzdem bildet die Schulgesundheitspflege überall eine brennende Tagesfrage und das auch mit Recht: die Bestrebungen der Neuzeit, über der geistigen Entwickelung des Menschen nur nicht sein körperliches Wohl zu vergessen, können nicht genug gerühmt und gefördert werden. Wenn auch die Schule nicht selbstständig aus sich heraus bestimmte Krankheiten erzeugt, so begünstigt und unterhält sie doch offenbar krankhafte Anlagen; sie bildet gewissermaßen die Vorfrucht für späteres Siechthum und Gebrechen und in diesem Sinne bleibt die Schule allerdings für manch' dauernde Schäden am Körper verantwortlich.

Ihr Verschulden ist zwar zunächst nur ein mittelbares; den Hauptantheil trägt immer Haus und Familie, wo sich, je nach der Lebensstellung der Eltern, schädliche Einflüsse auf die Gesundheit der Jugend verschiedentlich geltend machen. Da stehen einmal die Kinder der Armen unter den denkbar ungünstigsten Gesundheits-Bedingungen: dumpfe Wohnung, spärliche oder unzweckmäßige (weil ausschließlich Stärkemehl-) Nahrung, körperliche Ueberbürdung oder gesundheitswidrige Beschäftigung, mangelnde Hautpflege ꝛc. Für solche Kinder müßte doch eine tägliche, 4—6 stündige Schulzeit geradezu zur körperlichen Erholung werden und die häuslichen Schäden wenigstens theilweise ausgleichen. (In größeren Städten z. B. in Berlin sind die Behörden mit Recht darauf bedacht, in den ärmeren Stadtvierteln besonders stattliche und zweckmäßige Schullokale herzustellen.) Trifft man aber statt dessen auch hier dieselben Nachtheile wie zu Hause an: schlechte Luft, dunkle Räume, geistige Ueberlastung bei Vernachlässigung der äußeren Körperpflege, dann bleibt die Schule allerdings mit verantwortlich. Ebenso schädlich erweist sich bei den Wohlhabenden die Verwöhnung der Kinder durch Speise und Trank, die Verweichlichung des Körpers, mangelnde Bewegung im Freien,

ungeregelte Zeiteintheilung bei häuslichen Arbeiten u. dgl. m. Auch hier soll die Schule wohlthätig einwirken und durch methodische Geistes- und Körperpflege einer verkehrten Hausdiätetik entgegenarbeiten, sonst trifft sie der begründete Vorwurf, daß sie üble Gewohnheiten aufkommen und in Haus und Familie übertragen läßt.

Ungleich wichtiger ist aber der direct schädliche Einfluß der Schule auf die Gesundheit der Jugend. Schon an und für sich, d. h. bei bester Schulgesundheitspflege muß die mehrstündige, bis dahin ungewohnte Geistesanstrengung bei gleichzeitiger Körperruhe nachtheilig auf den kindlichen Organismus einwirken, der doch seiner ganzen Entwickelung nach gerade jetzt auf ein freies und zwangloses Leben hinweist. Gesundheitsstörungen der Kinder wie Appetitmangel, Unlust der Stimmung, Schlaffheit des Körpers, Abmagerung und Bläße sind offenbar in dem plötzlichen Wechsel der Lebensweise beim Schulbeginn begründet. In diesem Sinne könnte sich denn auch die Gesundheitspflege mit gutem Gewissen gegen jeden Schulzwang erklären und auf eine Rückkehr zur altklassischen Jugenderziehung hinwirken, wenn sich das nur mit dem Culturstand von Heute vertrüge. Solange aber die moderne Zeitrichtung von den Kleinen Etwas mehr verlangt, als „Speere werfen und die Götter ehren“, so lange muß sie auch die Folgen der erhöhten Ansprüche an die Schule hinnehmen. Und das kann sie auch um so getroster, als sich die anfängliche Gesundheitsstörung allmählich wieder ausgleicht, sobald sich das Kind nur erst an die veränderten Lebenseinflüsse gewöhnt und sich dem Gleichmaß körperlicher und geistiger Kraftentfaltung genähert hat. Wirkliche Krankheiten erzeugt die Schule an sich nicht und ein gesundes Kind wird auch durch sie niemals gefährdet; wohl aber unterhält die Schule krankhafte Anlagen und behindert den Ausgang vorhandener Leiden in Heilung.

In wie weit? Das läßt sich freilich nicht mit Sicherheit feststellen, da die Kinder doch nicht ausschließlich den Schul-

einflüssen, sondern noch mehr denen in Haus und Familie unterliegen. Die öffentliche Gesundheitspflege hat aber diese beiden Punkte streng von einander zu scheiden und sich namentlich vor jeder Uebertreibung der Schulschäden zu hüten, wozu die Sorge um die heranwachsende Jugend gegenwärtig nur zu sehr hinneigt. Der Zeitgeist drängt nun mal den Unterricht zu immer größerer Kraftentfaltung weiter vorwärts; verlangt man aber von der Schule viel, so muß diese auch wissen, wie sie ihre intellectuellen Ziele erreicht und sie kann sich in ihren Lehrplan so wenig hineinreden lassen, wie die Medizin in ihren Heilplan. „Wenn sich hier", sagt ein verdienstvoller, ärztlicher Schriftsteller über das Schulwesen, „der Arzt über den Pädagogen stellen will, so ist das einfach Ueberhebung. Solche Ueberschätzung ärztlicher Fachcompetenz kann nur dazu führen, daß die Pädagogen schließlich auch da nicht auf die Stimme des Arztes hören, wo sie vernommen werden soll. Uebrigens sagen wir ihnen über die verbesserungsfähige Vertheilung der jetzigen Lehrfächer gar nichts Neues; sie haben für derartige Uebelstände jederzeit Auge und Ohr gehabt; sie werden denn auch entscheiden müssen, welcher Lehrzweig im Interesse der allgemeinen Fachbildung zum Vortheil anderer gekürzt werden kann." Wo wollte denn auch, bei der Fülle des Lehrstoffs von Heute, die Gesundheitspflege eigentlich anfangen, den Normal-Lehrplan für ihre Zwecke quantitativ umzugestalten und wo enden? Ein paar Schriftsteller oder Scripta weniger thut es doch wahrlich nicht!

Die öffentliche Gesundheitspflege hat nur das allgemeine Verlangen zu stellen: die Jugend weder in Schule, noch Haus über das nothwendige Maß zu überbürden — kommt doch jede geistige Entlastung dem Körper des Kindes entsprechend zu Gute. Nun, daß dieses Prinzip schon ohnehin in voller Geltung steht, das beweisen die vielen gesetzlichen Bestimmungen, wie sie bereits die Grundlage unseres Unterrichtswesens bilden und zum Wohle der Jugend maßgebenden Orts unablässig berathen und getroffen werden. In dieser

Fürsorge des Staates und seiner Leiter für die Schule, die nirgends heller strahlt, als im deutschen Vaterlande, liegt aber auch zugleich die Gewähr, daß berechtigte Forderungen der Gesundheitspflege an das Schulwesen allzeit anerkannt werden, und wenn Dies anscheinend noch nicht der Fall ist, so liegt das einmal an der z. Th. krassen Darstellung der jetzigen Schulzustände und zweitens daran, daß die Klagen darüber viel zu unbestimmt lauten. Das Drängen nach einer diätetischen Schulreform allein thut es nicht; die Schäden müssen in streng wissenschaftlicher Weise klar gelegt, gewissermaßen substanziirt werden — diesbezüglich fehlt aber fast noch jeder Anhalt.

Nur für eine Gruppe von „Schulkrankheiten" hat man durch sorgfältige Massenuntersuchungen bereits ein wirklich thatsächliches Material gewonnen — das sind die Augenkrankheiten. Hier liegt die bestimmte, weil zahlenmäßige Schlußfolgerung vor: die Augenkrankheiten sind unter der Jugend nicht nur auffällig verbreitet, sondern sie stehen auch mit dem Schulbesuch in nachweislich ursächlicher Beziehung. Ja noch mehr: nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die graduelle Zunahme, d. i. die Steigerung dieser Leiden von Klasse zu Klasse ist bereits verläßlich dargethan, und das eben verleiht dieser ganzen Frage erst ihre wahre Bedeutung. Kein anderes Körperleiden läßt sich mit technischen Mitteln so genau dem Grade nach begrenzen, wie ein Augenleiden. Man kann doch nicht sagen, daß ein Kind gegen das Vorjahr um so und soviel schwindsüchtiger geworden oder sich um so und soviel schiefer hält; wohl aber läßt sich genau das Maß angeben, um welches es gegen früher schwachsichtiger geworden ist. Diese feststehende Thatsache, nämlich die Steigerung der Augenkrankheiten unter der Jugend nach Zahl und Grad haben in der Schulgesundheitspflege geradezu eine neue Aera angebahnt. Das ist aber wiederum um so wichtiger, als Alles, was zur Pflege des Auges geschieht, gleichzeitig auch allen übrigen Organen des Körpers zu Gute

kommt. Sind die gesundheitlichen Bedingungen für das Auge — dieses wahre Licht- und Luftorgan — erfüllt, so sind sie es auch für den ganzen Körper und umgekehrt: die hygienischen Maßnahmen für den Körper kommen wieder sämmtlich dem Auge zu statten. Die ganze äußere und innere Schulgesundheitspflege, wie Lage des Gebäudes, Raum der Schulzimmer, Beleuchtungs- und Ventilationstechnik, Schulbank- und Ueberbürdungsfrage, Eintheilung des Lehrplans, Methodik des Unterrichts — Alles das kommt wie für den ganzen Körper, so auch speziell für das Auge in Betracht. Die Erkenntniß dessen hat denn auch die Augenpflege mit Recht zum wichtigsten Zweig der Gesammt-Schulhygiene gemacht. —

Als Haupt-, ja fast als ausschließliche Trägerin der Schul-Augenkrankheiten gilt immer noch die **Kurzsichtigkeit.** [Allein gewiß nicht mit Recht, da hier noch zwei wichtige Krankheitsgruppen, nämlich die Hornhautleiden (fälschlich Augenscropheln genannt) und die ansteckenden Augenkatarrhe (Körnerkrankheit, ägyptische Augenentzündung) in Betracht kommen. Namentlich sind die Hornhautentzündungen (Geschwüre auf der Pupille, dem Stern) besonders häufig unter der Schuljugend verbreitet und geben, wie kein zweites Leiden, nur zu oft die Ursache frühzeitiger Erblindung ab.] Die Zunahme der Kurzsichtigkeit unter der deutschen Jugend fiel schon zu Anfang dieses Jahrhunderts auf, d. h. zu einer Zeit, wo man weder über das wahre Zahlenverhältniß, noch über das eigentliche Wesen dieses Leidens so genau unterrichtet war, wie heutzutage. Denn erst neuere, höchst verdienstliche Untersuchungen haben verläßlich dargethan, in wie hohem Prozentsatz die Kurzsichtigkeit in den Schulen überhaupt und dann auch, in welchem Grade dieselbe von der untersten bis zur obersten Klasse zunimmt. Es steigt nämlich die Zahl der Kurzsichtigen in den höheren Lehranstalten von Klasse zu Klasse in regelmäßiger Progression und zwar von 0 Prozent in der Sexta bis zu 50 und 60 Prozent in der Prima,

so daß sich also schon die halbe Prima und mehr als kurzsichtig erwies.

Der Fleiß, mit dem man diese mühevollen statistischen Forschungen durchführte, wurde jedoch z. Th. von dem Eifer überholt, an der Hand dieser Zahlen nun einmal die Gefahren der Kurzsichtigkeitszunahme für die lernende Jugend zu übertreiben, sodann auch die Schule allein dafür verantwortlich zu machen. Allerdings ist ein kurzsichtiges Auge kein gesundes. [Es hat vor anderen Augen nur den einen Vortheil voraus, daß es kleinere Gegenstände näher an sich heranbringen kann; dadurch wird der Sehwinkel vergrößert und mithin sieht der Kurzsichtige in der Nähe schärfer und selbst anhaltender, als der Normalsichtige. Dieser Vortheil macht sich namentlich im Alter geltend, wo das Nahsehen bekanntlich immer mehr abnimmt; kurzsichtige Augen brauchen alsdann noch keine Brille, sie stehen daher in dem, freilich ganz unbegründeten, Rufe besonderer Stärke und Ausdauer.] Ein kurzsichtiges Auge ist ein krankes; allein erst die höheren Grade des Uebels bedingen wirkliche Gefahren für die Sehkraft. Nun verliert aber die Beunruhigung, die an und für sich ja in der Massenverbreitung der Kurzsichtigkeit liegt, sofort an Bedeutung, wenn man erwägt, daß in obigem Prozentsatz der Schulkurzsichtigkeit selbst die geringsten Grade mit verrechnet sind, die im gewöhnlichen Leben als solche ganz außer Betracht kommen. Denn diese und selbst die mittleren Kurzsichtigkeitsgrade, wie sie in Schulen fast ausschließlich vorkommen, bedrohen die Sehkraft in keiner Weise, und damit wird denn auch die Befürchtung Derjenigen hinfällig, die aus der Verbreitung der Kurzsichtigkeit alle möglichen Gefahren, vornehmlich für die intelligenteren resp. besseren Bevölkerungsklassen herleiten und sogar eine Erblindungszunahme durch dieses Uebel prophezeien. [Nun beobachtet freilich der Arzt tagtäglich, wie die Bedrohung des Augenlichtes — von bloßer Sehstörung bis zur Erblindung — wesentlich das Erbtheil der Armen bildet. Möge aber auch

der Leser einmal den Kreis seiner Bekannten überblicken: ob sich unter diesen auch nur Einer befindet, der sich nachweislich oder doch wahrscheinlich seine Augen durch Lernen und Studiren verdorben hat und er kann sich durch eine solche kleine Privatstatistik selbst über das Gespenst der „Augenverderbniß in Deutschlands Schulen" aufklären und beruhigen. Die wissenschaftliche Statistik weist aber sicherlich nicht einen einzigen Erblindungsfall auf, der sich etwa auf übertriebene Anstrengung der Augen während der Schulzeit zurückführen ließe. Hier waren fast Alle, die in Folge ihrer Kurzsichtigkeit allmählich erblindeten, schon von Jugend auf mit den höchsten Graden dieses Leidens behaftet; sie gehörten sämmtlich der ärmeren Landbevölkerung an und hatten kaum jemals die Schule besucht, geschweige denn sich mit feineren Arbeiten beschäftigt.]

Wenn man ferner behauptet „die große Verbreitung der Kurzsichtigkeit ist die Folge der heutigen Schuleinrichtung" oder „mit diesen Ziffern wird selbstverständlich dargethan, daß die Schule mit Allem, was daran hängt, die directe Ursache der zunehmenden Kurzsichtigkeit ist", so ist das nicht nur ein Post-hoc —, sondern auch ein arger Fehlschluß. Das und Aehnliches sind nichts Anderes, als Schlagworte, deren Wahrheit noch von Niemand bewiesen, wohl aber schon wiederholt von competenter Seite energisch bestritten wurde. So sagt z. B. Prof. Becker in Heidelberg in seinem populären Vortrag über Auge und Schule: „doch darf man nicht, wie von mancher Seite in übertriebenem Eifer geschieht, für diese Resultate (nämlich Zunahme der Kurzsichtigkeit) lediglich die Schule verantwortlich machen; fest steht nur, daß die Zahl der kurzsichtigen Schüler mit den Schuljahren progressiv wächst. In keiner Weise ist aber bis jetzt bewiesen, daß dies Resultat eine Folge der „„gesteigerten Anforderungen der Schule"" oder „„des Schulzwangs"" ist; die Befürchtung, daß die künftige Generation bald nur Kurzsichtige zählen werde, ist also noch nicht nachweislich begründet. Jedenfalls enthält

die Schule nur einen der vielfachen, die Kurzsichtigkeit entwickelnden schädlichen, äußeren Einflüsse; ebenso bedeutsam steht daneben die persönliche und erbliche Disposition."

Dieser Ausspruch eines Mannes wie Becker allein sollte doch schon die Gegner des heutigen Schulsystems in ihren Klagen über Ueberbürdungs-, Schulbank-, Beleuchtungsfrage u. s. w. vorsichtiger machen; seine Ansicht aber wird gewiß von den meisten Fachmännern getheilt. [Möge das auch zur Beruhigung derjenigen Parlamentsredner dienen, die bei der Berathung des Cultusetats die „Ueberanstrengung der Schulkinder", gewiß im wohlverstandenen Interesse für die Jugend, aber in Ueberschätzung der thatsächlichen Schulschäden-Statistik, immer wieder zur Sprache bringen.] Wir aber schließen uns der Ansicht Prof. Becker's durchaus an: die Schule enthält nur einen der vielfachen, die Kurzsichtigkeit entwickelnden schädlichen Einflüsse, und wir erkennen in der möglichsten Fernhaltung dieses einen schädlichen Einflusses denn auch die alleinige Aufgabe der Schul-Augenpflege. Die Gesichtspunkte hierfür ergeben sich aber einfach aus der Betrachtung von

II. Ursache, Wesen und Gefahren der Kurzsichtigkeit,

wie das wiederum eine kurze Kenntniß vom Sehorgan und seinen Verrichtungen voraussetzt.

Das Auge ist ein zusammengesetztes Organ, das eine doppelte Aufgabe zu erfüllen hat: das Licht zu brechen und zu empfinden. Man unterscheidet daher an ihm zwei Haupttheile: nämlich den lichtbrechenden (optischen) und den lichtempfindenden (nervösen) Theil. Um nun einen Gegenstand deutlich zu sehen, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: erstens muß auf unserer Netzhaut ein scharfbegrenztes Bild entworfen und zweitens muß der hierdurch verursachte Reiz (Licht-

reiz) auf den Sehnerv übertragen und so dem Gehirn zugeleitet werden. Erst hier bildet sich die Vorstellung über Wesen, Form und Lage äußerer Objecte. Jede Sehstörung hängt von der Nichterfüllung einer dieser Bedingungen oder beider zugleich ab.

Demgemäß giebt es drei Hauptklassen von Sehstörungen, zunächst nämlich solche, die in den eigentlichen Erkrankungen des Auges begründet sind: einmal kann den Lichtstrahlen der Weg in das Augeninnere gänzlich oder theilweise verlegt sein, wie dies bei Leiden der Hornhaut (Hornhautflecke) oder bei Trübung der Krystallinse (Staarbildung) u. s. w. der Fall ist; es kommt alsdann entweder gar kein oder doch nur ein undeutliches Bild auf der Netzhaut zu Stande. Oder zweitens die krankhafte Veränderung liegt in der Netzhaut, im Sehnerv oder Gehirn: es können dann sehr wohl alle Bedingungen, das Bild eines Gegenstandes klar zu entwerfen, erfüllt sein; dasselbe wird aber von der Netzhaut nicht aufgefangen oder vom Sehnerv nicht fortgeleitet oder vom Gehirn nicht subjectiv empfunden.

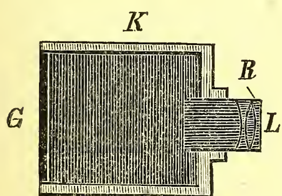
Die dritte Hauptklasse von Sehstörungen, mit denen wir es hier zu thun haben, läßt sich auf keine dieser Ursachen zurückführen; der Sehapparat ist nämlich hierbei an sich völlig intact, und dennoch sind die Gesichtswahrnehmungen wesentlich gestört. Es handelt sich denn auch bei dieser Art Sehstörung weniger um eigentliche Erkrankungen, als um gewisse, meist angeborene Fehler im Bau des Auges — nennen wir sie, im Gegensatz zu jenen organischen Krankheiten, die optischen Fehler des Auges. In Wahrheit ist ja auch das Auge bloß ein optisches Instrument; nur kommen ihm, als einem lebenden Organ, noch bestimmte Lebensäußerungen (Stoffwechsel, willkürliche Kraftentfaltung u. s. w.) zu. Von dieser Lebensthätigkeit des Auges wollen wir aber vorläufig absehen und uns dasselbe zunächst lediglich als ein optisches Instrument vorstellen.

Wir sehen die Gegenstände der Außenwelt durch Vermittelung des Lichtes, das von ihnen ausstrahlt und auf die

Netzhaut, als den lichtempfindenden Theil unseres Nervensystems, fällt. Natürlich kann nur ein Theil der von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen unser Auge treffen und von diesem Theil wiederum nur ein Theil, nämlich nur so viel Licht ins Augeninnere dringen, wie durch die Pupille oder das Sehloch hindurch geht. Wie verhalten sich nun diese Lichtstrahlen, die die Netzhaut treffen, bei ihrem Uebergange aus der Luft ins Auge? Offenbar muß sich ihre Richtung ändern, denn Luft und Auge sind verschieden durchsichtige Mittel, und zwar müssen die Lichtstrahlen durch das stärker brechende Auge einander zugelenkt werden. Hierin liegt aber auch das Hauptgesetz für das Sehen, nämlich

> der Gang der Lichtstrahlen wird durch die Brechkraft des Auges geändert und zwar dergestalt, daß sie einander zugelenkt und schließlich in **einem** Punkte der Netzhaut vereinigt werden. Von jedem Lichtpunkt entsteht auf der Netzhaut ein scharfer Bildpunkt, und die Summe aller dieser Punkte giebt das Bild des ganzen Gegenstandes wieder.

Erklären wir uns diesen Vorgang einfach an einem optischen Apparate, den wir Alle aus der Jugend oder vom Photographen her kennen: die Camera obscura (s. Figur 1).

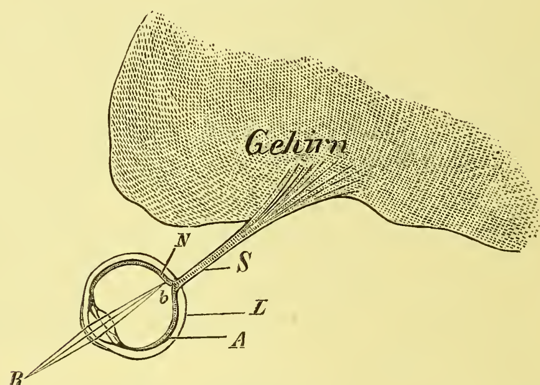


Figur 1.

Dieselbe besteht aus einem innen geschwärzten Kasten (K), die Rückwand aus einer matten Glastafel (G); vorn befindet sich eine verschiebbare Röhre (R), die eine oder mehrere Glaslinsen (L) aufnimmt. Richtet man nun den beweglichen Kasten bezügl. dessen Röhre gegen entfernte Gegenstände und beschattet man die hintere Glaswand, so sieht man auf derselben ein umgekehrtes, natürlich gefärbtes Bild entstehen. Dasselbe ist durchaus scharf gezeichnet, vorausgesetzt, daß die Linse

(L) richtig eingestellt ist, d. h. vorausgesetzt, daß die Strahlen, die von den einzelnen Punkten des abzubildenden Gegenstandes ausgehen, sich auch genau in einem Punkte der Glastafel vereinigen.

Ganz dasselbe Verhältniß findet auch im Auge statt. Denkt man sich statt des viereckigen Kastens eine runde Form, so haben Camera obscura und Auge auch äußerlich eine große Aehnlichkeit (s. Fig. 2).



Figur 2.

L = Lederhaut. N = Netzhaut.
A = Aderhaut. S = Sehnerv.
B = Bild, das sich in b auf der Netzhaut entwirft.

Der Kasten wird von der Lederhaut (L) dargestellt, die Aderhaut (A) bildet die Schwärze, die Netzhaut (N) die Glastafel, auf der sich das optische Bild B in b abzeichnet; von hier aus wird es durch den Sehnerv (S) dem Gehirn übermittelt und subjectiv empfunden. Man kann sich nun sofort überzeugen, daß sich, gerade wie in der Camera obscura, auch auf der Netzhaut ein scharfes, umgekehrtes Bild des leuchtenden Gegenstandes entwirft. An ausgeschnittenen Thieraugen, an denen man die beiden undurchsichtigen Umhüllungshäute des Augapfels (Lederhaut und Aderhaut) vorher entfernt, erscheint das Bild eines Fensters, einer Kerze verkehrt auf der Netzhaut;

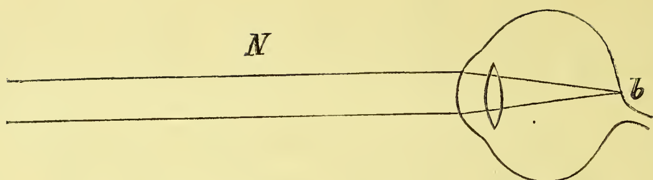
auch bei blonden Personen mit hellblauen Augen (Albinos) kann man dasselbe Bildchen sehen, wenn man ihren Blick recht weit nach der Seite richten läßt. Obwohl sich demnach auf unserer Netzhaut Alles verkehrt abbildet, sehen wir doch die Welt aufrecht; man hat darüber viel philosophirt, allein man muß doch bedenken, daß die Netzhaut nur das (Empfindungs-) Material liefert, daß nicht die Netzhaut sieht, sondern das Gehirn, wo sich die Vorstellungen über Form, Gestalt und Lage der Außenwelt erst durch Mitwirkung der Seele bilden.

Man beobachtet nun an der Camera obscura sofort, daß nur die Bilder, für die das Instrument eingestellt war, d. h. also nur für eine ganz bestimmte Entfernung deutlich entworfen werden; entferntere und nähere Gegenstände bilden sich nicht gleichzeitig ebenso deutlich auf der Glasplatte ab. Das rührt daher, daß, wenn Gegenstände nicht gleichweit von der Linse liegen, auch kein scharfer Bildpunkt von ihnen auf derselben Fläche zu Stande kommen kann. Um dies zu ermöglichen, muß der Photograph bei entfernten Gegenständen die Röhre entsprechend hineinschieben, für nähere mehr herausziehen und dadurch die Brechkraft der Linse verringern oder erhöhen. Ganz so ist es am Auge, das als optisches Organ, d. h. in seinem Ruhezustand ebenwohl nur auf eine ganz bestimmte Entfernung deutlich sieht und zwar nur dann, wenn die Lichtstrahlen, die von einem Gegenstand ausgehen, parallel laufen, d. i. wenn die Lichtstrahlen aus unendlicher Entfernung kommen; denn nur dann laufen sie parallel. Hiermit kommen wir zum Begriff des normalsichtigen Auges, nämlich:

> ein normalsichtiges Auge ist ein solches, das in seinem Ruhezustand parallele Lichtstrahlen genau in **einem** Punkte der Netzhaut vereinigt;

oder

> ein normalsichtiges Auge ist ein solches, dessen Netzhaut genau in der Vereinigungsweite paralleler Lichtstrahlen liegt. (S. Figur 3.)



Figur 3.

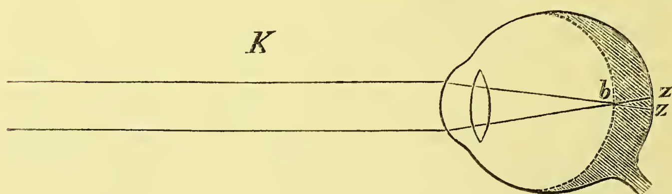
N = normalsichtiges Auge, parallele Lichtstrahlen kommen genau **auf** der Netzhaut in b zur Vereinigung.

Hieraus ergiebt sich aber auch der Begriff des kurzsichtigen Auges, dessen Längsaxe größer ist, als am normalen Auge, nämlich

> ein kurzsichtiges Auge ist ein solches, das in seinem Ruhezustand parallele Lichtstrahlen nicht mehr in **einem** Punkte der Netzhaut vereinigt;

oder

> ein kurzsichtiges Auge ist ein solches, dessen Netzhaut **hinter** der Vereinigungsweite paralleler Lichtstrahlen liegt; entfernte Gegenstände werden nur in Zerstreuungskreisen auf der Netzhaut entworfen (s. Figur 4.)



Figur 4.

K = kurzsichtiges Auge, parallele Lichtstrahlen kommen **vor** der Netzhaut in b zur Vereinigung; auf der Netzhaut entsteht der Zerstreuungskreis z z.

Die punktirte Linie deutet die Lage der Netzhaut im normalsichtigen Auge an, K ist also um den schraffirten Theil länger als N.

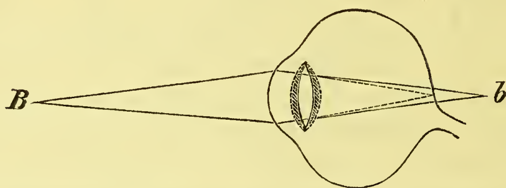
Da es sich mithin bei der Kurzsichtigkeit um eine Abweichung in der Brechung (Refraction) des Lichtes handelt, so nennt man das Leiden auch wohl ein Leiden der Refraction:

der Kurzsichtige sieht bei parallelen Lichtstrahlen, d. h. in der Entfernung undeutlich und zwar um so undeutlicher, je größer die Kurzsichtigkeit ist, je weiter also die Netzhaut nach hinten liegt.

Bis jetzt haben wir das Auge nur als optisches, lebloses Organ betrachtet; das Sehen in die Ferne entspricht diesem optischen oder Ruhezustand des Auges, deshalb ist auch der Blick in die Ferne so überaus wohlthätig. Nun sehen wir aber auch in die Nähe deutlich, sogar noch deutlicher, als in die Ferne; ebenso wie der Photograph auch nahe Gegenstände scharf aufnehmen kann, nur muß er alsdann die Röhre an seinem Apparat herausziehen, d. h. die Linse von der Glastafel entfernen und dadurch ihre Brechkraft vermehren. Auch das Auge muß seine Brechkraft erhöhen, wenn es nahe Bilder deutlich sehen will, das kann es aber nicht etwa dadurch, daß es, wie beim photographischen Apparat, seine Linse beliebig weit von der Netzhaut entfernt. Nein, die Erhöhung seiner Brechkraft erfolgt nicht durch Lageveränderung, sondern durch willkürliche Formveränderung der Linse, wozu es durch einen wunderbaren Mechanismus im Augeninnern befähigt wird.

Die Linse ist nämlich ein höchst elastischer Körper und hat als solcher, ähnlich wie ein Gummiball, das Bestreben, sich möglichst auszudehnen resp. zu wölben. An dieser Wölbung wird sie aber durch ein festes Band, das Strahlen- oder Aufhängeband der Linse verhindert, das dieselbe eng umschließt und abgeplattet erhält: die Linse bleibt für gewöhnlich flach. Für gewöhnlich, d. h. im Ruhezustand des Auges resp. beim Blick in die Ferne; beim Nahsehen verhält es sich ganz anders. Jenes Strahlenband steht nämlich mit einem besonderen Muskel im Augeninnern in Verbindung; sobald dieser Muskel in Thätigkeit tritt, wie das beim Nahsehen stets der Fall ist, so zieht er das Strahlenband an, er verkürzt dasselbe und benimmt ihm dadurch seinen Einfluß auf die Abplattung der Linse, die sich nunmehr gemäß der ihr innewohnenden Elasticität entsprechend

wölbt. Man nennt diesen Act, die Linse durch Muskelwirkung willkürlich zu wölben, d. i. die Brechkraft des Auges zu erhöhen und dadurch ein Nahsehen zu ermöglichen, das Einrichtungs- oder Accommodationsvermögen (accommodiren = einrichten). Der Muskel selbst heißt Einrichtungs- oder Accommodationsmuskel. (s. Figur 5.)



Figur 5.

Die schraffirten Linien zeigen die vermehrte Wölbung der Linse (Accommodation); dadurch wird das Bild B, das sich sonst in b hinter der Netzhaut entwerfen würde, genau auf der Netzhaut entworfen.

Je näher der Gegenstand liegt, desto mehr muß sich auch die Linse wölben, desto mehr muß sich das Strahlenband verkürzen, desto kräftiger also auch der Accommodationsmuskel wirken — Nahsehen ist daher immer an eine Muskelthätigkeit und somit auch jederzeit an eine, für gewöhnlich allerdings nicht fühlbare, Anstrengung des Auges gebunden. [Neuerdings hat man diesem Vorgang einen großen Einfluß auf die Weiterentwickelung der Kurzsichtigkeit beigelegt und zwar auch mit Recht, wie weiter unten auf S. 19 gezeigt wird].

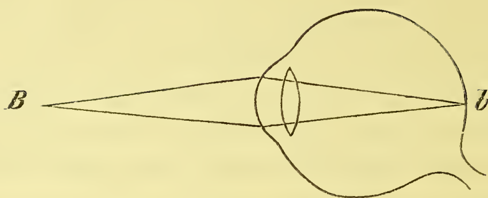
Da wir jetzt den normalen Sehact für Nähe und Ferne kennen, wollen wir nunmehr das veränderte, d. h. das erschwerte Sehen der Kurzsichtigen betrachten; daraus ergeben sich alsdann auch bestimmte Maßnahmen für die Pflege kurzsichtiger Augen.

Kurzsichtigkeit besteht darin, daß der Fernpunkt aus unendlicher in geringere Entfernung heranrückt; entfernte Gegenstände werden gar nicht oder nur mit Hülfe von Zerstreuungs- (Concav-) Gläsern deutlich wahrgenommen.

Kurzsichtige können nur in einer bestimmten Entfernung sehen; von allen Gegenständen, die sich jenseits ihrer Sehweite befinden, erhalten sie nur undeutliche Bilder, und zwar wird das Sehen um so unklarer, je hochgradiger die Kurzsichtigkeit ist. Bei den niederen und mittleren Graden sind die Sehstörungen meist noch ohne Belang; solche Augen lesen kleine Druckschrift ohne Mühe noch auf 9—12 Zoll, man sagt alsdann: der Fernpunkt liegt bei ihnen noch in 9—12 Zoll. Die Kurzsichtigen fühlen sich dabei nicht wesentlich beschwert und merken von ihrem Leiden entweder gar Nichts oder nur dann, wenn sich ihnen besonders feine Gegenstände von Weitem darbieten.

Nicht so aber ist es bei den höheren Graden der Kurzsichtigkeit, wo der Fernpunkt auf 9 — 6 Zoll und darunter herabrückt; dann erweisen sich die Sehstörungen immer bedeutender, und selbst größere Gegenstände werden schon auf einige Fuß nur noch in verschwommenen Umrissen wahrgenommen. Die Undeutlichkeit der Objecte wächst aber mit ihrer Entfernung, das hat eben im Bau des kurzsichtigen Auges seinen Grund: dasselbe ist zu lang, seine Augenaxe ist verlängert, parallele Lichtstrahlen, die im normalen Auge genau auf der Netzhaut vereinigt werden, finden hier schon vor der Netzhaut ihre Vereinigung, entfernte Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut in Zerstreuungskreisen und mithin undeutlich. Der Kurzsichtige sieht nur dann deutlich, wenn die Lichtstrahlen nicht mehr parallel laufen, d. i. aus der Entfernung kommen, sondern wenn sie divergent laufen, d. h. wenn sich der Gegenstand auf eine gewisse Strecke annähert; je näher derselbe dann behufs der Deutlichkeit heranrücken muß, desto weiter liegt die Netzhaut nach hinten, desto länger ist die Augenaxe, desto größer ist mithin auch die Kurzsichtigkeit. (s. Fig. 6.)

Aus der physikalischen Definition der Kurzsichtigkeit (= Langbau des Auges) kann man sich das veränderte resp. erschwerte Sehen Kurzsichtiger leicht erklären; schwieriger ist es



Figur 6.
Das Bild B wird im Punkt b genau auf der Netzhaut entworfen.

dagegen, daraus nun auch die subjectiven Beschwerden und Gefahren für solche Augen herzuleiten. Zunächst verursachen leichtere Formen des Leidens keine Beschwerden; besteht die Kurzsichtigkeit von Jugend auf, so bleibt eine geringe Beeinträchtigung des Fernsehens häufig sogar ganz unbemerkt. Selbst bei den mittleren Kurzsichtigkeitsgraden treten die Beschwerden nicht selten den Vortheilen gegenüber zurück, welche Kurzsichtige bei Beschäftigung in der Nähe genießen. So fühlen sich Handwerker, Stickerinnen, Näherinnen 2c. dabei wohler, als selbst Normalsichtige, die mit zunehmenden Jahren schon in 6 — 8 Zoll feinere Arbeiten aufgeben müssen. Sie verzichten denn auch meist auf das lästige Brillentragen und nehmen ein schlechtes Fernsehen gern mit in Kauf, wenn sie nur bei ihren feinen Handarbeiten aushalten können.

Das gilt jedoch nur von den niederen und mittleren Graden der Kurzsichtigkeit; hier liegt aber auch immer die Gefahr nahe, daß das Leiden in die höheren Grade übergeht, und dann kann sich der Zustand, der anfangs erträglich oder gar angenehm war, bald ernster gestalten. Denn die höheren Formen von Kurzsichtigkeit sind stets mit wirklichen Gesichtsstörungen und den verschiedensten objectiven Beschwerden, wie frühe Ermüdung, Schmerzen, überhaupt Unverträglichkeit der Augen gegen jede längere und namentlich anhaltende Arbeit verbunden. Diese Beschwerden zunächst sind in der übermäßigen Annäherung der Sehobjecte

begründet, zu der das kurzsichtige Auge verurtheilt ist. Nahsehen ist nämlich schon an sich mit einer gewissen Anstrengung der äußeren Bewegungsmuskeln der Augen verbunden, weil man dabei beide Augen stark nach innen resp. gegen einander richten muß. Daher ermüdet selbst ein gesundes Auge allmählich, wenn es diese Augenstellung bei Arbeiten in der Nähe über Gebühr beibehalten muß. [Nur der Blick in die Ferne ist wohlthätig, weil dabei die Sehaxen parallel stehen, und sich die Augenmuskeln im Gleichgewicht der Ruhe befinden.] Je näher nun das Sehobject an das kurzsichtige Auge heranrücken muß, desto größer ist die Muskelanstrengung und diese Anstrengung führt denn auch bald zu einer nachtheiligen Blutüberfüllung der Augen, die sich nach innen durch Schmerz, Ermüdung und mangelnde Ausdauer bei der Arbeit kennzeichnet und sich sogar äußerlich durch Röthung der Lider, Thränen, also durch wirkliche Reizerscheinungen kundgiebt.

Häufig halten Kurzsichtige diese forcirte Stellung beider Augen nach innen, wie sie das Nahsehen erfordert, für die Dauer gar nicht aus; sie helfen sich dann entweder mit schrägem Blick oder gebrauchen bei gerader Kopfhaltung nur das eine, meist sehtüchtigere Auge, während das andere gar nicht mehr auf den Gegenstand gerichtet ist, sondern nach Außen abweicht. Dadurch wird freilich einer Muskelermüdung theilweise vorgebeugt, da ja nun nicht mehr beide Augen gegeneinander gerichtet werden; dagegen kommt das gefährliche Auswärtsschielen Kurzsichtiger zu Stande. Das abgelenkte, schielende Auge betheiligt sich dann nicht mehr am gemeinschaftlichen Sehakt, es wird immer schwachsichtiger, gerade wie jedes andere Organ am Körper, das andauernd in Unthätigkeit verharrt, schließlich an Kraft verliert. Man nennt diesen Zustand Schwachsichtigkeit aus Nichtgebrauch.

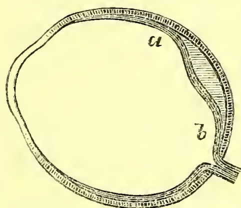
Zu dieser äußeren Anstrengung des Auges gesellt sich nun noch die innere. Nahsehen ist, wie bereits oben S. 16 gezeigt wurde, immer mit einer Anstrengung des im Augeninnern befindlichen Einrichtungs- oder Accommodationsmuskels

verbunden; nur macht sich diese am gesunden Auge, das noch auf 12 Zoll Entfernung bequem arbeiten kann, für gewöhnlich nicht und erst bei übermäßiger Arbeitsdauer bemerklich. Nicht so dagegen am kurzsichtigen Auge, das auf eine Sehdistanz von 8 — 6 Zoll und darunter angewiesen ist; hierbei muß, entsprechend der Objects-Annäherung, eine immer stärkere und schließlich ganz außerordentliche Kraftentfaltung des Einrichtungsmuskels stattfinden. Wird dann die Arbeit auch nur eine Zeit lang ohne Pause fortgesetzt, so tritt ebenwohl bald frühe Ermüdung und entzündliche Reizung des Augeninnern ein.

Alle diese Beschwerden haben also im Bau des Auges, d. h. in der Annäherung der Sehobjecte ihren Grund und können je nach dem Grade der Kurzsichtigkeit verschiedentlich schwanken. Weshalb sie bei dem Einen weniger, bei dem Andern wieder stärker auftreten, läßt sich nicht sagen; es ist eben, wie die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen schädliche Einflüsse überhaupt, so auch die des Auges an sich bei verschiedenen Menschen sehr verschieden. Selbst bei hochgradigen Formen von Kurzsichtigkeit können alle Nebenerscheinungen fehlen, und keine anderen Störungen, als undeutliches Fernsehen, bestehen.

Kurzsichtige werden aber noch von einer Reihe wirklicher und wichtigerer Sehstörungen bedroht, die auf einer wahren Erkrankung innerer, für das Auge so bedeutungsvoller Gebilde beruhen. Die Verlängerung der Augenaxe resp. des Augapfels kommt nämlich dadurch zu Stande, daß sich die Lederhaut an ihrem hinteren Abschnitt entzündet; dadurch verdünnt sich an dieser Stelle diese an sich feste Haut, sie wird somit nachgiebiger gegen den inneren Augendruck und buchtet sich in Folge dessen nach hinten aus. [Das Auge ist im Innern nicht hohl, sondern mit flüssigen oder doch nahezu flüssigen Gebilden angefüllt, und von dem Drucke dieser Flüssigkeit hängt die Form des Augapfels und seine Härte resp. der Widerstand ab, den man beim Betasten desselben mit dem Finger empfindet. Der Augapfel fühlt sich daher immer ge-

spannt an, und das bewirkt eben der von innen nach außen wirkende Flüssigkeits- oder Augendruck.] An dieser Ausbuchtung betheiligen sich natürlich auch die beiden anderen Umhüllungshäute des Augapfels, nämlich die Aderhaut und die Netzhaut, die eben wohl nach hinten, resp. nach außen gedrängt werden. Das wirkt aber ganz besonders nachtheilig auf die zarte Netzhaut, deren feine Elemente dadurch aus ihrer gegenseitigen Lage verdrängt und schließlich in einen entzündlichen Zustand versetzt werden. Hochgradige Sehstörungen sind dann unausbleiblich; ja es kommt wohl gar zu vollständiger Erblindung durch Netzhautablösung. Die Netzhaut liegt nämlich der Aderhaut nicht so fest an, wie diese der Lederhaut und sie folgt daher auch nicht immer der Ausbuchtung des Augapfels nach hinten, sie löst sich dann vielmehr vollständig von dem Augapfel los, während sich der Zwischenraum mit Flüssigkeit anfüllt (s. Fig. 7.).



Figur 7.

a b = abgelöste Netzhaut.

Die schraffirten Linien stellen die Ansammlung von Flüssigkeit unter der Netzhaut dar.

Erblindung des einen und, da der Prozeß fast immer doppelseitig auftritt, Erblindung beider Augen ist die Folge. Zum Glück kommt dieser Vorgang aber nur höchst selten vor, kaum in 3 Prozent aller Erblindungen; es setzt das einmal die höchsten Grade und dann auch eine sehr rasche Zunahme der Kurzsichtigkeit voraus. Diese kann aber zeitlebens dieselbe bleiben; sie steigt gewöhnlich nur bis zu einem gewissen Alter (18. — 20. Lebensjahr), also bis zur Zeit der vollständigen Körperreife, um dann auf ihrer Höhe stehen zu

bleiben — eine Rückbildung derselben ist dann aber auch nicht mehr zu erwarten. In wie weit nun die Kurzsichtigkeit bis zu einem gewissen Lebensalter von Jahr zu Jahr stetig zunimmt, das hängt eben von den Ursachen und den begleitenden Umständen ab, durch welche sie bedingt resp. unterhalten wird.

Meist ist die Kurzsichtigkeit oder doch wenigstens die Anlage dazu angeboren; ja man hat sogar mit dem Augenspiegel nachgewiesen, daß 70—80 Prozent aller Neugeborenen mit Verlängerung der Augenaxe, d. h. also mit Anlage zur Kurzsichtigkeit zur Welt kommen. Freilich handelt es sich hierbei nur um die leichtesten Grade, die sich mit dem allgemeinen Körperwachsthum regelmäßig und bald wieder ausgleichen. Ist dies dagegen nicht der Fall und bleibt die Kurzsichtigkeit dauernd bestehen, so ist sie meistens angeerbt, wie diese Ansicht mit Recht im Volke verbreitet ist. Sie kommt denn auch nur selten vereinzelt in Familien vor, in der Regel sind hier die Eltern oder mehrere Geschwister gleichzeitig damit behaftet; ja die Disposition dazu scheint sogar mit Vorliebe auf die jüngeren Familienglieder überzugehen. Ist aber einmal die Anlage zur Kurzsichtigkeit vorhanden, so steht es fest, daß Ueberanstrengung der Augen ihre Weiterentwickelung begünstigt; es bedarf alsdann nur einer Spur des Leidens, um sich durch anhaltende Schädlichkeiten allmählich zu höheren Graden zu steigern. Denn wir wissen bereits, daß die Verlängerung der Augenaxe in erster Linie durch eine Entzündung des hinteren Augenabschnittes bedingt wird, wodurch dieser Theil den Widerstand gegen den innern Augendruck einbüßt. Daraus folgt denn auch, daß die Kurzsichtigkeit durch alle jene Schädlichkeiten gesteigert wird, die die Entzündung jener Stelle am Auge begünstigen — und das ist vornehmlich die mit jeder Ueberanstrengung verbundene **Blutüberfüllung** des Augeninnern.

Wir kennen bereits von S. 19 zwei Umstände, die eine Ueberanstrengung und somit auch eine Blutüberfüllung der

Augen bedingen: die äußere Muskelanstrengung beim Gegeneinanderrichten der Sehaxen auf einen und denselben Gegenstand, und ferner die innere Muskelanstrengung bei der Einrichtung oder Accommodation. Man nennt diese Blutüberfüllung, wie sie mit jeder Ueberanstrengung eines Organs einhergeht, die organische oder aktive. Dieser steht eine andere Art Blutüberfüllung des Auges gegenüber, welche durch eine fehlerhafte Körperhaltung beim Nahsehen, nämlich durch das Vornüberneigen des Kopfes resp. Biegen des Halses entsteht. Dadurch werden die Adern, die das Blut vom Kopf zur Brust zurückleiten, zusammengedrückt und verengt: das Blut kann nun nicht mehr in den Kopf- und Gesichtstheilen frei circuliren und staut sich hier, namentlich in den Augen, entsprechend an. Man nennt dies die mechanische oder passive Blutüberfüllung und man hat demnach einer schlechten Haltung beim Lesen, Schreiben u. s. w. mit Recht schon längst einen nachtheiligen Einfluß auf kurzsichtige Augen beigelegt.

Ein viertes Moment endlich, das die Weiterentwickelung der Kurzsichtigkeit wesentlich begünstigt, wurde neuerdings in einem eigenthümlichen Verhalten kurzsichtiger Augen bei der Einrichtung oder Accommodation gefunden. Wir wissen bereits (s. S. 16), daß das Sehen Kurzsichtiger immer einen großen, zuweilen ganz außerordentlichen, Kraftaufwand des Accommodationsmuskels erfordert. Wird unter diesen Umständen die Arbeit über Gebühr und namentlich ohne Unterbrechung fortgesetzt, so verfällt der überbürdete Muskel leicht in einen krampfartigen Zustand, der allmählich in einen wirklichen Krampf übergeht — man nennt dies den Einrichtungs- oder Accommodationskrampf. Das Nachtheilige hiervon beruht darin, daß sich nunmehr der Muskel nicht mehr willkürlich entspannen kann, wie das sonst nach jeder Arbeit geschieht: das Auge bleibt in dauernder Einrichtungsthätigkeit und mithin der nothwendigen Ruhe entzogen. Dergestalt wird eine innere Reizung resp. active Blutüberfüllung am Auge unterhalten, und damit die

Weiterentwickelung der Kurzsichtigkeit wesentlich gefördert.

Man hat gegenwärtig gerade diesem Vorgang eine Hauptrolle bezüglich der Schulkurzsichtigkeit zuertheilt und der Verhütung resp. Beseitigung des Accommodationskrampfes eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Nun besitzen wir in dem Atropin, das bekanntlich die Pupille erweitert, ein Mittel, jenen Krampf sofort zu beheben und man hat sich daher von der Behandlung kurzsichtiger Augen durch Atropin, namentlich im Beginne des Leidens, große Erfolge versprochen. Wie später (s. S. 35) gezeigt werden soll, hat man aber den Werth dieser s. g. Atropinkuren, wie aller anderen Kurversuche bei der Kurzsichtigkeit weit überschätzt.

Die Verhütung der Kurzsichtigkeit bleibt ebenso, wie deren Heilung für immer ein „frommer Wunsch"; das Grundleiden beruht eben auf einem angeborenen oder erblich angelegten, fehlerhaften Bau des Auges, der sich jeder direkten Einwirkung entzieht. Keine Schulgesundheitspflege wird daher auch je im Stande sein, die Kurzsichtigkeit gänzlich hintanzuhalten; das wäre nur möglich, wenn sich das Auge schon von Geburt an zu absoluter Unthätigkeit zwingen ließe und dann später beim Schulbeginn auf jedes genaue Nahsehen verzichtete. Da aber ein dauernder Ruhezustand des Auges bis zur vollendeten Körperreife einfach undenkbar ist, so wird auch die beste Schulgesundheitspflege die Kurzsichtigkeit niemals völlig verhüten können. Wohl aber kann der Weiterentwickelung des Leidens durch geeignete Maßnahmen vorgebeugt werden, und das ist doch um so wichtiger, als die Gefahren für die Sehkraft erst entsprechend den **Graden** der Kurzsichtigkeit wachsen.

Mit Rücksicht darauf bleibt es aber ein hohes Verdienst der Neuzeit, wenn man nunmehr von der Kurzsichtigkeit an sich, d. h. von den im Auge selbst liegenden Krankheitsbedingungen, wie erbliche Anlage 2c., absieht und bezüglich der **fortschreitenden** Kurzsichtigkeit gerade den äußeren Ein=

flüssen (Schulschäden) den weitesten Spielraum läßt. Damit aber tritt erst die öffentliche Schul-Augenpflege in ihre vollen Rechte ein; verzichtet sie auch darauf, die pädagogischen Ziele der Schule zu verrücken, so hat sie doch gebieterisch zu verlangen, nicht was, sondern wie hier gelehrt wird. Wohlverstanden: gebieterisch zu verlangen! Sie kann sich von ihren Forderungen um so weniger kürzen lassen, als sie dieselben bestimmt und sicher aus Wissenschaft und Erfahrung herleitet. Wüßte sie nun auch ebenso bestimmt, an wen ihre Forderungen dieserhalb zu richten! Etwa an die Centralverwaltung des Unterrichtswesens? An Verordnungen und Gesetzen über Schul-Augenpflege fehlt es nicht, wohl aber an dem Verständniß, sie im Einzelfall nun auch immer praktisch zu verwerthen. Deshalb muß die Gesundheitspflege in Wahrheit immer mehr eine öffentliche werden und alle Diejenigen, denen die Bildung wie Erziehung der Jugend anheimfällt, über die Pflichten gegen das Sehorgan belehren und Eltern und Lehrer zu selbstständigen Berathern des kindlichen Wohles befähigen.

Es muß nun, entsprechend den beiden Hauptursachen der fortschreitenden Kurzsichtigkeit: aktive Blutüberfüllung bei Ueberanstrengung und passive Blutüberfüllung bei fehlerhafter Körperhaltung, dahin gewirkt werden:

1) das Auge unter die besten Sehbedingungen zu setzen,
2) Blutstauung im Auge durch passende Körperhaltung zu verhüten.

Diesbezüglich ergeben sich:

A. **Allgemeine Bestimmungen** (gültig für alle, auch normalsichtige Schüler).

I. Aeußere Schulgesundheitspflege in Bezug auf

1. Beleuchtung und zwar

a. Tagesbeleuchtung. Eine Schule kann nie zu viel Licht haben, da sich das „zu viel" jederzeit durch Rouleaux (am Besten aus ungefärbter und ungebleichter Leinwand), Marquisen ꝛc. abdämpfen, aber nicht umgekehrt ein

Zimmer nach Bedürfniß nun auch mehr erhellen läßt. Das Schulgebäude soll daher frei, d. h. ohne hohe Nachbarhäuser oder Bäume liegen, die Hauptfaçade möglichst nach Osten (niemals nach Norden!) gerichtet. Das beste Licht ist das Seitenlicht: es falle von schräg oben und links (höchstens von links und hinten, nicht von vorn und rechts oder gar von mehreren Seiten zugleich) durch hohe, dem Quadratflächenraum der Zimmer entsprechende Fenster mit großen und reinen Scheiben ein, die keine unnützen Lichtunterbrechungen, wie zu breite Rahmen, dicke Kreuze u. s. w. haben dürfen. Die Fenster befinden sich zweckmäßig nur an einer, also an der langen Seite, höchstens an zwei gegenüberliegenden Seiten des Zimmers; widerräthlich an zwei aneinander stoßenden Wänden, weil dadurch immer Doppelschatten entsteht und das Auge rasch ermüdet, ebenso wie es beim Blick in ein gegenüber liegendes Fenster überreizt und geblendet wird. Die Wände seien mit einer milden (einfarbigblauen oder grauen) Tapete und nicht mit Kalk oder blendenden Farben überdeckt.

b. Künstliche Beleuchtung. Jede künstliche Beleuchtung wirkt schon in nächster Nähe wegen zu geringer Lichtdiffusion (Contrastwirkung), wegen verhältnißmäßiger Schwäche, wegen Flackerns der Flamme, Verunreinigung der Luft durch die Verbrennungsprodukte u. s. w. nachtheilig auf das Auge des Einzelnen ein, um so mehr aber, wenn Viele auf dieselbe Lichtquelle angewiesen sind. Die künstliche Beleuchtung ist daher in Schulen durch Tages-Unterricht thunlichst zu umgehen; an sich soll das Licht möglichst hell, weiß und gleichmäßig brennen. Die Kerzenbeleuchtung ist als schwächste und wegen Verkürzung der Kerze beim Abbrennen und wegen Dochtverkohlung auch als ungleichmäßigste hier niemals zuzulassen. Weit gleichmäßiger brennen Lampen, die sich bei richtiger Construction: Rund- und

nicht Flachbrenner, Cylinder, Milchglasplatten und nicht Lampenschirme, sowie bei passender Füllung (Petroleum, Solaröl) nächst Gas am Besten für den Schulgebrauch eignen. Der Lichtstärke nach ist von allen Leuchtstoffen das Gas vorzugsweise zu empfehlen, da eine gewöhnliche Gasflamme einer Lichtstärke von etwa 12 Kerzen gleichkommt, besonders wird hier noch durch das Anbringen von Argandbrennern oder Brönner'schen Sparbrennern ein mildes, weißes und ruhiges Licht bei geruchloser Flamme erzielt. Jede Beleuchtung soll von oben und nicht zu niedrig kommen, die Flammen entsprechend zahlreich sein und zur Verhütung von Doppelschatten in weiten Abständen von einander stehen.

2. Ventilation und Heizung. Wie für den Körper überhaupt, so erweist sich Beschaffenheit und Temperatur der Luft auch als Hauptbedingung für das Gesunden des Auges. Abgesehen von der directen Reizeinwirkung einer verunreinigten Luft auf die Augenschleimhaut, so behindert jedes erschwerte Athmen den Blutrückfluß vom Kopf nach der Brust und kann somit durch mechanische Blutüberfüllung der Augen sehr wohl Anlaß zur Weiterentwickelung der Kurzsichtigkeit werden; das Bedürfniß nach Luftverbesserung in Schulen macht sich mithin auch gerade bezüglich dieses Leidens besonders geltend. Die Methode selbst fällt natürlich mit der allgemeinen Zimmer-Ventilationsfrage zusammen (ob Fabrik-, Kranken- oder Schulsäle bleibt sich gleich) und braucht daher, zumal bei der Fülle der theils theoretisch, theils praktisch empfohlenen Anlagen, hier nicht näher erörtert zu werden. Keinesfalls reicht für das Auge eine bloße natürliche Ventilation der Schulzimmer durch Lüften in den Zwischenpausen, Oeffnen von Thür und Fenster während des Unterrichts aus. Hauptbedingung bleibt: Ventilation und nicht Zug, d. h. nur Luftverbesserung ohne bedeutenden und plötzlichen Temperaturunterschied.

Aehnliches gilt von der Heizung, die in Schulen nach demselben Grundsatz zu erfolgen hat, wie in großen Wohnräumen überhaupt. Es ist daher auch nicht nöthig, hier auf die an sich schwierige Frage nach der besten Heizvorrichtung (ob Luft-, Dampf- oder Wasserheizung) weiter einzugehen, sie fällt eben mit der allgemeinen Hygiene zusammen. Die Schul-Augenpflege hat, namentlich wenn es sich um Neubauten handelt, nur das allgemeine Verlangen zu stellen: gleichmäßige Temperatur von 14—15°/₀ und zwar soll dieselbe, weil eine concentrirte Hitze leicht Catarrh und Blutüberfüllung am Auge bedingt, durch Wärmeleitung und nicht Wärmestrahlung erzeugt sein.

3. Schul-Geräthe. Hier richtet sich die Reformbestrebung mit Recht vor Allem auf die Schulbankfrage, da eine schlechte Haltung die Zunahme mannigfacher Gebrechen, so auch ganz besonders der Kurzsichtigkeit wesentlich begünstigt. Nun giebt es zwar bei der Verschiedenheit des kindlichen Körpermaßes selbst für einzelne Klassen keine Normalbank, in die Alle hineinpassen. [Der Vorschlag, in jeder Klasse zwei verschiedene Bestuhlungen für Große und Kleine herzurichten und dann auf das Versetzen der Kinder untereinander nach Fähigkeit und Leistung zu verzichten, hat sich nicht durchführen lassen.] Die Schulmöbel sollen aber wenigstens keine nachweisbaren Mängel haben, wie sie bisher in der zu geringen Weite (senkrechter Abstand zwischen Bank und Tisch), im Fehlen von Rückenlehne und Fußbrett, sowie in zu geringer Höhe und Neigung des Pultes bestanden. Die Anforderungen an einen guten (wo möglich zwei-, höchstens dreisitzigen) Schultisch sind etwa folgende:

a. die Bankhöhe (Abstand der Sitzfläche vom Fußboden resp. Fußbrett) sei gleich der Unterschenkellänge, die Fußsohle ruhe auf einem mindestens 12 Zoll breiten Fußbrett, während der Rücken durch eine gerade Kreuzlehne gestützt wird;

b. die Bankweite (senkrechter Abstand zwischen vorderem Bankrand und innerem Pultrand) sei null oder noch besser minus (Minusdistanz);
c. die Pulthöhe (senkrechter Abstand zwischen Pultplatte und Bankrand) sei weder zu hoch noch zu niedrig;
d. die Pultlage sei verstellbar für eine Neigung zum Schreiben von 20°, zum Lesen von 40°.

Wo es sich um Neubeschaffung von Schulmöbeln handelt, sollen diese vier Punkte immer maßgebend sein; wo nicht, soll das vorhandene aber doch wenigstens annähernd eine Gewähr für körpergerechte Haltung der Kinder bieten und demgemäß von Hauptmängeln, wie zu große Bankweite, mangelnde Neigung und Breite des Pultes, Fehlen von Fußbrett und Lehne befreit sein.

II. Innere Schulgesundheitspflege in Bezug auf

1. Schulpflichtiges Alter. Die gesundheitlichen Forderungen fallen hier durchaus mit denen für den Körper überhaupt zusammen. Nun giebt es aber keinen bestimmten Lebensvorgang am Kinde, der die Frage über den Schulbeginn positiv entscheiden könnte, man überläßt daher die diesbezügliche Anordnung am Besten den Pädagogen selbst; keinesfalls aber verbietet das Sehorgan an sich die gesetzliche Schulpflicht mit dem 6. Lebensjahre. Bei wirklichen Augenkrankheiten und namentlich bei bereits erwiesener Kurzsichtigkeit soll jedoch von der Normalbestimmung abgesehen, und der Schuleintritt möglichst hinausgeschoben werden; denn je länger das Auge geschont, d. h. je näher dessen Anstrengung der Entwickelungsgrenze des Kindes fällt, desto eher ist auch ein Stehenbleiben der Kurzsichtigkeit zu erwarten.

2. Einrichtung des Lehrplans und zwar
   a. Unterrichtszeit. In den höheren Schulen beginnt der Unterricht herkömmlich Vormittags um 7 resp. 8 Uhr und Nachmittags um 2 Uhr mit Freilassung der Mittwoch- und Sonnabend-Nachmittage. Dieser Modus ist unbe-

dingt beizubehalten; allerdings bietet die neuerdings vielfach angeregte Nachmittags-Schulfreiheit für Schule und Haus manches Angenehme (besonders in großen Städten durch Vermeidung der weiten Doppelwege zur Schule). Allein die zweistündige Mittagsruhe übt, wie auf Geist und Körper, so auch durch Entspannung des Accommodationsmuskels (Augenruhe) den günstigsten Einfluß auf das Sehorgan. Die Mittags-Schulpause darf daher unter keinen Umständen zu Geistesarbeiten benutzt werden. Ueberhaupt gelte die regelmäßige Unterbrechung angestrengten Nahsehens als Hauptregel beim Unterricht und zwar um so mehr, je jünger der Schüler noch ist. Im Alter bis zu 10 Jahren sollte auf jede Stunde Unterricht eine Pause von 15, bei 10jährigen Schülern und darüber eine solche von 10 Minuten entfallen. [Die jetzige Bestimmung, wonach in den höheren Schulen nach der 2ten Stunde des Vormittags und nach der 1sten Stunde des Nachmittags eine viertelstündige, zwischen jeder der übrigen Lehrstunden aber nur eine Pause von fünf Minuten gestattet ist, kann demnach im Sinne der Schul-Augenpflege nicht als ausreichend betrachtet werden.]

b. Stundenplan. Ebenso ist zur Entspannung der Accommodation ein methodischer Wechsel zwischen den einzelnen Lehrgegenständen: Schreiben, Singen, Zeichnen, Redeübung, Handarbeit, Turnen u. s. w. unbedingt erforderlich. Auf jede Stunde Augenanstrengung soll entsprechende Augenruhe folgen; zugleich sind Lehrgegenstände wie Schreiben, Zeichnen, Handarbeit &c., die ein genaues Nahsehen verlangen, immer auf die hellste Tageszeit zu verlegen, worauf namentlich der Winter-Lectionsplan streng zu achten hat. [Mit Recht bestimmt daher eine ministerielle Verfügung, daß im Wintersemester in denjenigen Stunden, die kein volles Tageslicht mehr haben, weder gelesen

noch geschrieben werde; ebenso zweckmäßig sind die Schul-Directoren ermächtigt, für einige Wochen vor und nach dem kürzesten Tag den Unterricht von Punkt 2 Uhr ab zu beginnen und zur Vermeidung der Dunkelheit schon um 3½ Uhr zu schließen.]

c. Lehr- und Lernmittel. Dieselben sollen von Anfang an den natürlichen Bedingungen des Sehens entsprechen: großer Druck, Schärfe der Lettern und helles Papier ist daher in Schulbüchern immer ein unbedingtes Bedürfniß, namentlich aber beim Beginn des Unterrichts. Je ungeübter nämlich das Kind noch im Lesen ist, desto fremdartiger erscheinen ihm die Buchstaben schon an sich, desto mehr sucht es sich auch durch Annäherung des Buches mit ihnen bekannt zu machen. — Gleiche Sorgfalt wie Schulbücher verlangen Schulhefte, in denen sich der Schüler selbst ein zweckmäßiges Sehobject darbieten soll; beim Schreiben sind daher nur große, schwarze Buchstaben bei genügender Zeilendistanz zu gestatten.

d. Häusliche Arbeiten. In wie weit die Schule auf häusliche Arbeiten verzichten kann, bleibt eine pädagogische Frage; gewiß bilden sie an sich ein nothwendiges Glied im Organismus des Unterrichts. Die Schul-Augenpflege muß aber jede Ueberbürdung mit Hauspensen strengstens widerrathen; ließ sich doch bereits feststellen, daß die Kurzsichtigkeit entsprechend der schulfreien Arbeitsdauer zunahm: es stieg z. B. die Kurzsichtigkeit von 17 Prozent bei 2stündiger, bis zu 40 Prozent bei mehr als 6stündiger, täglicher Hausbeschäftigung. Die Centralverwaltung hat denn auch der häuslichen Beschäftigung der Schüler stets besondere Sorgfalt gewidmet und schon längst werthvolle Verordnungen darüber erlassen, denen die Wissenschaft von Heute kaum noch Etwas anzureihen wüßte. So bestimmen u. A. die betreffenden Circular-Verfügungen,

daß Director und Ordinarien gemeinschaftlich dafür Sorge zu tragen haben, daß hinsichtlich der häuslichen, insbesondere der schriftlichen Arbeiten das rechte Maß und eine angemessene Vertheilung stattfinde. Daß, um möglichen Mißgriffen in dieser Hinsicht vorzubeugen, zu Anfang jedes Semesters in einer Conferenz für alle Lehrfächer und Klassen Alles, was Gegenstand des häuslichen Fleißes sein soll, nach Reihenfolge und Vertheilung der Aufgaben auf die Tage, Wochen und Monate, in möglichster Bestimmtheit zu verabreden und durch Conferenzbeschluß anzuordnen sei. Von einer Allgemein-Bestimmung, wie viel Zeit der Schüler zur Arbeit außer den Schulstunden erhalten soll, hat man höhern Orts natürlich abgesehen, da es bei der Verschiedenheit der geistigen Fähigkeiten der Schüler, von denen der Eine langsam, der Andere schnell arbeitet, völlig unmöglich sei, in Betreff der Zeit, die sie auf die häuslichen Arbeiten verwenden sollen, irgend eine genügende allgemeine Bestimmung zu machen. „Wenn alles dies" (nämlich alles über die Hausbeschäftigung Verordnete) — sagt mit Recht schon eine Ministerial-Verfügung vom Jahre 1837 und um wie viel mehr gilt das heutzutage — „gehörig beachtet wird, wenn in allen Klassen und Disciplinen der Vorschrift gemäß zweckmäßige Lehrbücher zu Grunde gelegt und dadurch die häuslichen Arbeiten vermindert werden, wenn endlich eine ernste häusliche Zucht die Schüler anhält, stets zur rechten Zeit zu arbeiten, und sie eben so sehr vor unnöthigen Privatunterricht, als vor zerstreuender Gesellschaft und unzeitigen Vergnügen bewahrt; so ist von den häuslichen Arbeiten, die die Schule von ihren Schülern verlangen muß, kein Nachtheil für ihre körperliche Entwickelung zu besorgen und die Schüler werden überall zu ihrer Erholung wie zu ihrer freien Privatbeschäftigung hinreichende Muße übrig behalten."

Zur Verminderung der häuslichen Arbeiten hat sich die Schul-Augenpflege besonders gegen die s. g. Straf-Arbeiten zu erklären, die häufig nur in Massen-Abschriften eines und desselben Wortes, Satzes oder Abschnittes bestehen. Das ist nicht nur geist-, sondern in Wahrheit auch augentödtend, da der Schüler die verhaßte Arbeit gewöhnlich nach dem täglichen Pensum vornimmt und dann ohne Pause zu erledigen sucht. Der Lehrer soll ja immerhin mit verständig bemessenen Aufgaben dem Leichtsinn oder der Trägheit des Schülers begegnen können (es heißt zwar mit Recht, daß die Kunst des Unterrichtens um so größer ist, je seltener Strafen stattzufinden brauchen); allein es darf das Strafen doch niemals in Mißgriffe ausarten, und als solcher muß das massenhafte Ab- oder Niederschreiben von Wörtern, Sätzen, Gedichten u. dgl. gelten. — Aehnliches gilt vom s. g. Nachsitzen, während dessen der Schüler zwar nicht ohne Beschäftigung gelassen werden kann; die Strafzeit darf jedoch weder mit Aufgaben überladen, noch auf die Pause zwischen Vor- und Nachmittags-Unterricht verlegt werden, da das Auge gerade diese Zeit so nothwendig zur Erholung von angestrengtem Nahsehen (Augenruhe) braucht. —

3. Controle der Augen. Um den Beginn der Kurzsichtigkeit rechtzeitig zu erkennen resp. ihren Grad festzustellen, empfiehlt es sich dringend, die Schüler zeitweilig auf ihre Sehkraft zu prüfen. Das setzt keineswegs eine ärztliche Sachkenntniß voraus, vielmehr kann der Lehrer selbst jeden Fall von Kurzsichtigkeit leicht ermitteln und zwar mit Hülfe von Sehproben-Tafeln, wie sie neuerdings besonders zweckmäßig vom Augenarzt Dr. Colsmann in Barmen angegeben sind. Bei der Bedeutung einer allgemeinen Einführung dieser Sehproben-Tafeln in Schulen, soll hier der Zweck derselben nach Ansicht ihres Herausgebers kurz berührt werden. „Darum" (nämlich zur Entdeckung und Gradbestimmung der Kurzsichtigkeit)

„muß man die Schuljugend regelmäßig wenigstens alle drei Monate in Bezug auf das Verhalten ihrer Sehkraft untersuchen. Da dies unmöglich überall und jederzeit durch einen Arzt geschehen kann, so muß jeder Lehrer in einer bequem zu handhabenden Sehproben-Tafel das Mittel besitzen, rasch und sicher jede Verschlechterung der Sehkraft jedes Schülers zu entdecken. Das ist der Zweck der Sehproben-Tafeln."

Mit Hülfe dieser Sehproben-Tafeln soll jeder Schüler beim Eintritt in die Klasse auf seine Sehkraft geprüft, und das Ergebniß notirt werden. Die Prüfung ist alle drei Monate zu wiederholen, und das Ergebniß gleichfalls zu notiren. So wird festgestellt, ob die Sehkraft fehlerfrei geblieben ist oder ob sie sich verschlechtert habe. Auch sehr geringe Anfänge der Kurzsichtigkeit werden so mit Sicherheit rechtzeitig entdeckt, und etwa eingetretene Verschlimmerungen bereits vorhandener Kurzsichtigkeit lassen sich gleichfalls nachweisen.

B. **Besondere Bestimmungen** (nur gültig für kurzsichtige Schüler).

1. Aerztliches Handeln. Gegen Kurzsichtigkeit als solche giebt es zwar kein Mittel; wohl aber ist eine entsprechende Behandlung in allen Fällen, in denen es sich um rasche Zunahme des Leidens oder um entzündliche Zustände am Auge oder gar um wirkliche Sehschwäche handelt, von hohem Werth. Kein kurzsichtiger Schüler sollte daher der ärztlichen Berathung entzogen bleiben; natürlich muß das dem freien Ermessen der Eltern anheimstehen, da doch Niemand gezwungen werden kann, das Wohl seiner Kinder fürsorglich zu bedenken. Es sollte aber Seitens der Lehrer auf Inanspruchnahme rechtzeitiger Hülfe möglichst hingewirkt werden; denn sind auch Zwangsmittel nach dieser Richtung nicht zulässig, so wird sich doch, Angesichts der drohenden Gefahr, Keiner einem guten Rathe verschließen. — Nun hat man freilich neuerdings sogar eine **Zwangsbehandlung** der Kurzsichtigen in Schulen mittelst Atropin angeregt, und

ein Dr. X in Berlin hatte bei der Centralverwaltung bereits den Antrag gestellt, die Ferien zu dieser Zwangsbehandlung zu benutzen. Die Regierung hat sich aber mit Recht geweigert, eine allgemeine Atropinbehandlung für kurzsichtige Schüler anzuordnen. Ohne Zweifel können im Beginne der Kurzsichtigkeit wiederholte Einträufelungen von Atropin vortrefflich wirken, weil dasselbe einen etwaigen Einrichtungskrampf (s. S. 23) behebt und das Auge sofort in Ruhe versetzt. Aber leider ist die Atropinwirkung nur vorübergehend und daher auch ihr Nutzen nicht von Dauer: wird das Mittel schließlich ausgesetzt, so kehrt auch bald die Thätigkeit des Auges resp. der Einrichtungskrampf, und damit auch die Summe jener, die Kurzsichtigkeit begünstigenden Momente wieder zurück. Nun kommen aber, bei der doch mindestens zweifelhaften Atropinwirkung, hier andere Bedenken bezüglich seiner Zwangseinführung in Schulen in Betracht. Atropin ist zwar an sich kein schädliches, aber doch ein recht unbehagliches Mittel: einmal verursacht die Erweiterung der Pupille nach Atropingebrauch Ueberblendung und macht das Tragen einer blauen Schutzbrille nothwendig. Das Mittel hebt ferner dadurch, daß es die Accommodation aufhebt, auch zugleich die Fähigkeit des Auges auf, in unmittelbarer Nähe deutlich zu sehen; es begründet also eine, wenn auch allerdings nur zeitweilige Sehstörung, die die Kinder und deren Angehörige beunruhigt. Nun soll die Atropinbehandlung gar während der Ferien angeordnet werden! Man bedenke aber, welchen Gefahren die Kinder mit atropinisirten Augen bei ihren muthwilligen Spielen im Freien ausgesetzt sind, wenn sie keine drei Schritte weit deutlich sehen können und überall anrennen. Man hat sich daher höhern Orts mit Recht gegen jede **zwangsweise** Atropinbehandlung in Schulen erklärt und dieselbe lediglich der Initiative der einzelnen Patienten resp. deren Angehörigen überlassen.

2. Brillentragen. Kurzsichtige sollen die Sehobjecte mög-

lichst entfernt und sich selbst aufrecht halten, was aber meistens erst das bewaffnete Auge im Stande ist. Daraus ergiebt sich denn auch die Allgemein-Bestimmung, daß jeder Kurzsichtige von einem gewissen Grad seines Leidens an unbedingt ein Concavglas tragen soll, wenn dessen Gebrauch im Einzelfall nicht gradezu widerräthlich erscheint. Darüber entscheidet natürlich nur der Arzt; die Schul-Augenpflege hat aber zu verlangen, daß das Brillentragen in Schulen principiell nicht nur nicht eingeschränkt, sondern von den Lehrern vielmehr gefördert wird. Die Circular-Verfügung vom Jahre 1858, wonach „der Gebrauch von Brillen in Schulen zu widerrathen ist, diejenigen Fälle ausgenommen, wo die Nothwendigkeit unzweifelhaft ist, oder wo eine ärztliche Anordnung vorliegt“, kann daher keineswegs als zweckmäßig gelten. Die Schulverordnung dieserhalb sollte, ein gewisses Alter des Brillenträgers natürlich vorausgesetzt, viel eher lauten: Kurzsichtige können vom Gebrauch einer Brille während des Unterrichts nur auf ärztliche Anordnung befreit werden. Denn die Ansicht, daß Brillen allerhand üble Folgezustände, wie Augencongestionen, Einrichtungskrampf, Abnahme der Sehkraft und Zunahme der Kurzsichtigkeit bedingen, ist längst als irrig verlassen. Das Zunahehalten der Bücher und die gekrümmte Körperhaltung ist viel schädlicher, als die Bewaffnung des Auges mittelst passender Gläser; gewiß aber soll die Brillenbestimmung stets von sachkundiger Hand erfolgen, und nicht etwa diese oder jene Nummer willkürlich ausgewählt werden. Darüber lassen sich zwar allgemeingültige Regeln nicht aufstellen, da jeder Fall seine besonderen Eigenthümlichkeiten bieten kann. Bei der Wichtigkeit, die gerade die Brillenfrage bei kurzsichtigen Schülern besitzt, wollen wir aber wenigstens einige Hauptpunkte daraus erörtern.

Wie bestimmt man zunächst den **Grad** der Kurzsichtigkeit?

Einfach dadurch, daß man dasjenige Zerstreuungs- (Concav-) Glas aufsucht, das parallele Lichtstrahlen so divergent macht, als ob sie vom Fernpunkt des normalsichtigen Auges kämen oder mit anderen Worten: der Grad der Kurzsichtigkeit wird durch dasjenige Glas bestimmt, das ein deutliches Sehen in die Ferne gestattet. Braucht hierzu (s. Fig. 8) Jemand Concavglas 9, so sagt man, er hat Kurzsichtigkeit $^1/_9$; denn man drückt den Brechzustand des Auges durch den Brechwerth des Glases, also in Bruchform aus: z. B. Kurzsichtigkeit $^1/_9$, $^1/_8$, $^1/_6$ ꝛc. Je stärker der Bruch, desto stärker ist auch die Kurzsichtigkeit.

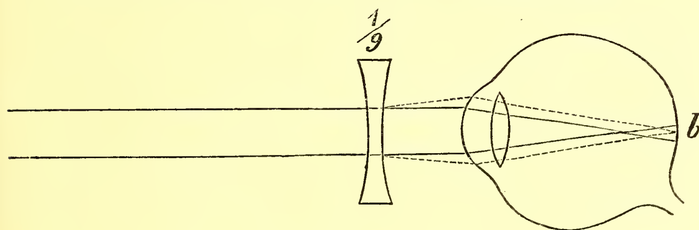


Fig. 8.
Parallele Lichtstrahlen, die sich vor der Netzhaut vereinigen würden, werden durch Concavglas Nr. 9 so divergent gemacht, daß sie auf der Netzhaut in Punkt b zur Vereinigung kommen.

Wann soll nun eine Brille getragen werden und **welche Nummer?**

Das hängt von der Entfernung des Sehobjectes ab, bezüglich deren man in praktischer Hinsicht drei Distanzen annehmen kann: unendliche Entfernung, mittlere Entfernung und unmittelbare Nähe. Unendlich in unserem Sinne, d. h. bezüglich der Brillenwahl, kann jede Entfernung von 30 Fuß und darüber gelten: ob man z. B. eine Kirchthurmspitze oder ein Schild am gegenüberliegenden Hause fixirt, bleibt sich für das Auge als optisches Organ ziemlich gleich: da die Sehaxen in beiden Fällen parallel stehen, das Auge sich also in seinem Ruhezustand befindet. Mittlere Entfernung heiße die Objectsdistanz von 20—12 Zoll, wie sie das Lesen, Schreiben, Clavierspiel ꝛc. erfordert; unmittelbare Nähe die Objectsdistanz diesseits 12 Zoll.

Das Brillentragen für die unendliche Entfernung (also auf Spaziergängen, in Theatern, ja schon beim Sehen auf Wandtafeln in Schulen) ist unbedenklich; nur wählt man hierbei das schwächste Concavglas, mit welchem noch deutlich gesehen wird, d. h. ein Glas, dessen Brechkraft mit dem Fernpunkt des Auges zusammenfällt. Besteht z. B. Kurzsichtigkeit $^1/_9$, so ist Concavglas Nr. 9 auch das richtige Glas; denn es läßt parallele Lichtstrahlen, die im kurzsichtigen Auge schon vor der Netzhaut vereinigt werden, genau auf der Netzhaut zur Vereinigung gelangen (s. o. Fig. 8). Offenbar befindet sich das Auge, wenn es durch ein solches Glas in die Ferne sieht, im Zustand der Ruhe, der Gebrauch desselben wird auch niemals schaden. Ist aber — die gleiche Kurzsichtigkeit $^1/_9$ vorausgesetzt — das Glas stärker z. B. Concav Nr. 6, so wirft es die parallelen Lichtstrahlen viel weiter nach hinten, als erforderlich ist. Die Lichtstrahlen kommen alsdann erst hinter der Netzhaut zur Vereinigung, das Auge muß also jetzt seine Brechkraft durch Wölbung der Linse (Accommodation) erhöhen (s. Fig. 9.), um die Wirkung des falschen Glases

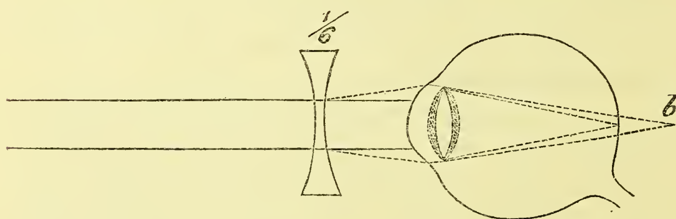


Fig. 9.
Parallele Lichtstrahlen kommen durch das zu starke Zerstreuungsglas Nr. 6 hinter der Netzhaut zur Vereinigung.
Die schraffirten Linien zeigen die vermehrte Wölbung der Linse (Accommodation).

auszugleichen, es muß sich also auch beim Fernsehen anstrengen und zwar um so mehr, je stärker das Concavglas ist. Solche Brillen sind natürlich schädlich.

In wie weit nun ein Kurzsichtiger im gewöhnlichen Leben auf deutliches Fernsehen, resp. auf eine an sich unschädliche Brille verzichten will, bleibt seine Sache. Beim

Unterricht aber sollte deren Gebrauch in allen Lehrgegenständen, die ein deutliches Fernsehen (an der Tafel) erfordern, wie Mathematik, Geographie 2c. unerläßlich sein. Die Schul-Verordnung bestimmt zwar, daß bei Anweisung der Plätze auf kurzsichtige Schüler geeignete Rücksicht genommen werde; allein einmal sieht der Kurzsichtige öfters selbst in der vordern Bankreihe Nichts an der Tafel, und dann ist ein häufiger Platzwechsel doch immer mit Störung beim Unterricht verbunden. — Ganz anders aber liegt die Frage, ob Kurzsichtige nun ihre Fernbrille auch für die Nähe tragen sollen? Das ist nur bedingungsweise zu gestatten und zwar nur dann, wenn 1) die Kurzsichtigkeit nicht hochgradig, d. h. nicht über $^1/_9$, 2) die Sehkraft nicht weiter gestört ist und namentlich 3) wenn die Brille bereits längere Zeit ohne Nachtheil getragen wurde. Darüber kann aber nur eine genaue Untersuchung der Augen, und mithin nur ärztliche Berathung entscheiden.

Für die mittlere Entfernung (18 Zoll), also beim Schreiben, Zeichnen, Clavierspiel 2c. wird das Brillentragen geradezu zu einem wahren Bedürfniß, weil dadurch einer Ueberanstrengung der Accommodation, vor Allem aber einer gekrümmten Haltung entsprechend vorgebeugt wird. Hier sollte denn auch ein passendes Glas niemals widerrathen werden, nur muß die Nummer viel schwächer sein, als für die Ferne und sich genau nach der Distanz richten, in der gesehen werden soll. Sieht z. B. Jemand nur auf 6 Zoll und will in 18 Zoll arbeiten, so verwandelt man seine Kurzsichtigkeit $^1/_6$ einfach in Kurzsichtigkeit $^1/_{18}$, d. h. man schwächt das Concavglas Nr. 6. um so viel, daß Concavglas Nr. 18 übrig bleibt:

$$\frac{1}{6} - \frac{1}{x} = \frac{1}{18}$$

$$x = \frac{1}{9}$$

Concavglas No. 9. ist also die Brille, die bei Kurzsichtigkeit $^1/_6$ das Sehen in 18 Zoll Entfernung ermöglicht und

beim Arbeiten unbedingt nothwendig ist. Die nämliche Brille kann dann auch zugleich für die Entfernung dienen, nur muß man dann (am Besten als Kneifer) noch ein zweites Concavglas Nr. 18 vorsetzen, um somit ($\frac{1}{9}+\frac{1}{18}$) wieder Concavglas Nr. 6. zu erhalten. Gegen die Combination zweier Gläser läßt sich namentlich bei älteren Schülern, resp. in höheren Klassen durchaus Nichts einwenden.

Für die unmittelbare Nähe (unter 12 Zoll) z. B. beim Lesen kann gewöhnlich dasselbe Glas, wie für die mittlere Entfernung getragen oder aber auf den Gebrauch einer Brille gänzlich verzichtet werden. Der Schüler kann nämlich das Buch in die Hand nehmen und so nahe halten, wie es der Grad seiner Kurzsichtigkeit erfordert, eine fehlerhafte Körperhaltung läßt sich dabei also immer vermeiden. Die Schulverordnung, wonach „darauf zu sehen ist, daß sich die Schüler beim Lesen nicht dauernd über das auf dem Tisch liegende Buch bücken, sondern dasselbe in die Hand nehmen", muß aber hier besonders streng befolgt werden.

Gänzlich zu widerrathen ist dagegen das Tragen einer Brille, wenn hohe Kurzsichtigkeitsgrade zugleich mit anderen Fehlern am Auge einhergehen. Zu starke Concavgläser z. B. Nr. 3 lassen schon an sich entfernte Gegenstände viel zu klein und perspectivisch er scheinen; für die Nähe sind aber so starke Gläser erfahrungsgemäß immer schädlich, namentlich wenn die Zunahme des Leidens eine auffallend rasche ist, und wenn es die mittleren Grade bereits weit überschritten hat. Dann ist Arbeiten mit feineren Gegenständen überhaupt zu vermeiden, und höchstens noch das Lesen größerer Druckschrift gestattet. Dieselbe Vorsicht ist nöthig, wenn zur Kurzsichtigkeit bereits wirkliche Sehschwäche hinzutrit, die auf eine Erkrankung des Augeninnern. hindeutet und stets eine spezielle Behandlung erfordert.

Druck von L. Schumacher, Friedrichstraße 131d.